

## (54) MOLD

(11) 62-23721 (A) (43) 31.1.1987 (19) JP

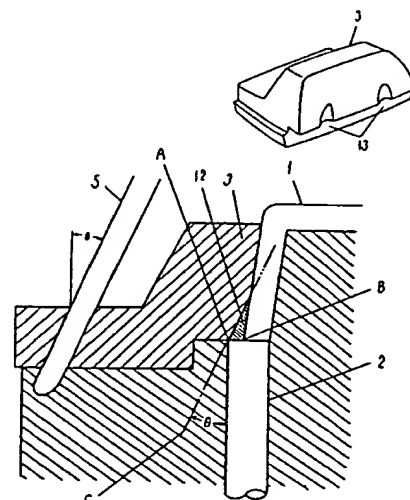
(21) Appl. No. 60-163421 (22) 24.7.1985

(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) TAKASHI MORIMOTO

(51) Int. Cl<sup>4</sup>. B29C45/33, B29C33/44, B29C45/40

**PURPOSE:** To make a forcibly returning device unnecessary and to make cost down and shortening of a cycle possible, by setting notches at a slide core in order that the slide core and a projected pin do not interfere with each other while they are moving for operation.

**CONSTITUTION:** When a mold is closed, a slide core 3 and a projected pin 2 do not collide with each other if a point B which is on right hand side and below the slide core is above a line C which is drawn from a point A being on left hand side and above the projected pin with an angle of  $\theta$ . Namely, if notched parts 13 are made within the range of hatched part 12, the projected pin 2 does not collide with the slide core 3. But if the notched parts are too large, a molding becomes too thick and the cooling cycle becomes too long. If the projection is made with the cooling cycle being short, no effect of the projected pin is obtained as the thick part is projected without being solidified. It is therefore made possible to put the projected pin below the slide core by making the size of the notches minimum.



## (54) APPARATUS FOR CONTROLLING PRESSURE/SPEED PATTERN OF INJECTION MOLDING MACHINE

(11) 62-23722 (A) (43) 31.1.1987 (19) JP

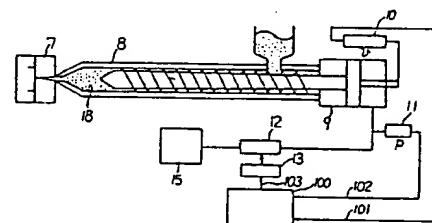
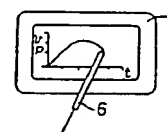
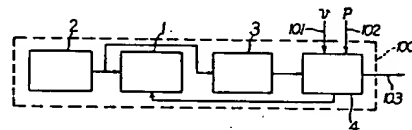
(21) Appl. No. 60-161765 (22) 24.7.1985

(71) SUMITOMO HEAVY IND LTD (72) TOMOYUKI AKASHI

(51) Int. Cl<sup>4</sup>. B29C45/50, B29C45/57, B29C45/77

**PURPOSE:** To set a pattern of injection speed and pressure selectively as a time wave and to make it possible to control the injection speed and pressure, by carrying out the adjustment of a target value while an operator is looking at its wave shape illustrated on a display apparatus.

**CONSTITUTION:** Actual injection speed and pressure are measured by using detectors 10, 11 in each end of the injection cycle and the value 101 or 102 detected by the detector is illustrated on a CRT display apparatus 1. A pattern of the value set by an operator and a pattern of target value expressed as a smooth function of time are at the same time illustrated on the CRT display apparatus 1. While the operator is looking at these waves being illustrated, the adjustment of the set values of the previous injection speed and pressure is carried out by means of a light pen 6 while taking-in account of the mutual relation of the variables based on the experience and the sixth sense having been obtained up to that time. In each end of an injection cycle, the above described adjustment is then repeated to obtain a pattern of injection speed and pressure to be met with the shape of the molding and the characteristics of the resin.



1: display apparatus, 2: input apparatus, 3: the part for calculating functions, 4: controlling part, 100: controlling apparatus

## (54) PROCESS FOR INJECTION AND COMPRESSION MOLDING

(11) 62-23723 (A) (43) 31.1.1987 (19) JP

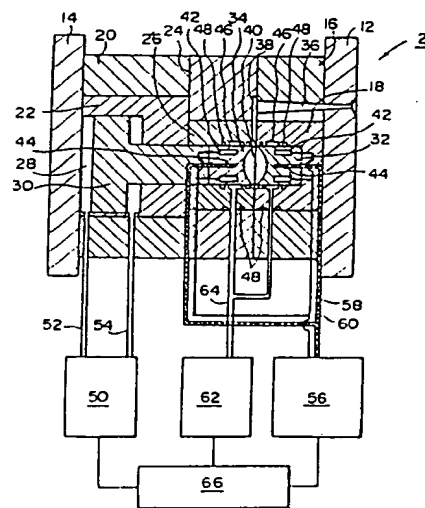
(21) Appl. No. 60-162113 (22) 24.7.1985

(71) CANON INC (72) HIROSHI NAKANISHI

(51) Int. Cl<sup>4</sup>. B29C45/56

**PURPOSE:** To contrive the increase of dimensional precision and the decrease of internal strain, by injecting heated molten resin into a mold maintained at specific temperature, then by compressing the resin, and while continuing compression, by lowering mold temperature to the vicinity of a definite temperature.

**CONSTITUTION:** At the closed state of mold apparatus 2, the block piece 32 in fixed side and the block piece 34 in movable side are heated. Detected temperature is made less than the fluidizing temperature of injected resin and more than the glass transition temperature of the resin. Then molten resin is injected into a cavity 40. Next a piston body 30 and the block piece 34 are moved to the fixed side, and the resin is compressed to the preset pressure. While maintaining the compression state, current conduction to a heater 42 is controlled and the medium having appropriate flow rate and temperature is passed through a medium path 46. Thereby the temperature of the block pieces 32, 34 is lowered, and pressurization is released when detected temperature is reached to the vicinity of glass transition temperature of the resin. After the pieces 32, 34 are more cooled, the molding is unloaded from the mold apparatus 2.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-23722

⑪ Int.Cl.

B 29 C 45/50  
45/57  
45/77

識別記号

庁内整理番号

7729-4F  
7729-4F  
7179-4F

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 射出成形機の圧力・速度パターン制御装置

⑮ 特 願 昭60-161765

⑯ 出 願 昭60(1985)7月24日

⑰ 発 明 者 明 石 友 行 田無市谷戸町2丁目4番15号 住友重機械工業株式会社  
システム研究所内⑱ 出 願 人 住友重機械工業株式会 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
社

⑲ 復代理人 弁理士 芦 田 坦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

射出成形機の圧力・速度パターン制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 射出成形機の射出速度あるいは射出圧力の検出値を基に、該射出成形機の射出速度あるいは射出圧力を制御する圧力・速度パターン制御装置において、入力されるデータをパターン表示するディスプレイ装置と、前記射出速度あるいは射出圧力の設定値及び該設定値の修正値を時間の関数として前記ディスプレイ装置に入力することができる入力装置と、該入力装置により入力される前記設定値及び前記修正値のパターンをなめらかな時間の関数としての目標値のパターンに変換する関数演算部と、該関数演算部からの前記目標値と前記検出値とを比較して、該目標値に該検出値を一致させるべく前記射出成形機の射出速度あるいは射出圧力を制御する

と共に、前記検出値を前記ディスプレイ装置に入力させる制御部とを備え、前記ディスプレイ装置には前記設定値、前記修正値、前記目標値、及び前記検出値が時間の関数として表示可能であり、オペレータは該ディスプレイ装置の表示波形を見ながら前記入力装置を操作することによって前記目標値の修正を行なうことができることを特徴とする射出成形機の圧力・速度パターン制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は射出成形機の射出動作を制御する圧力・速度パターン制御装置に関し、特に、射出成形機の射出、保圧及び冷却過程における射出速度や射出圧力を制御する圧力・速度パターン制御装置に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、この種の制御装置においては、射出速度や射出圧力のパターンはデジタルスイッチ

AVAILABLE COPY

等によって階段状の時間波形として設定されていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このため、設定可能なパターンの種類が少なく、また、時間的になめらかなパターンを与えることもできなかつた。従って、パターンの切替時に大きな射出圧力変動が生じ、精度良く自由に射出プロセスを制御することが困難であつた。

本発明の目的は、射出速度や射出圧力のパターンを、オペレータが時間波形として、任意に設定することができ、しかも、それらの波形をなめらかな時間の関数として表現して射出速度や射出圧力を精度良く自由に制御できる射出成形機の圧力・速度パターン制御装置を提供することにある。

本発明の別の目的は、オペレータが、射出サイクル終了ごとに、射出速度や射出圧力の設定パターンを、前回の射出サイクルの結果を参照して修正することができ、オペレータの経験や

勘を射出制御に反映させることができる射出成形機の圧力・速度パターン制御装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、射出成形機の射出速度あるいは射出圧力の検出値を基に、該射出成形機の射出速度あるいは射出圧力を制御する圧力・速度パターン制御装置において、入力されるデータをパターン表示するディスプレイ装置と、前記射出速度あるいは射出圧力の設定値及び該設定値の修正値を時間の関数として前記ディスプレイ装置に入力することができる入力装置と、該入力装置により入力される前記設定値及び前記修正値のパターンをなめらかな時間の関数としての目標値のパターンに変換する関数演算部と、該関数演算部からの前記目標値と前記検出値とを比較して、該目標値に該検出値を一致させるべく前記射出成形機の射出速度あるいは射出圧力を制御すると共に、前記検出値を前記ディスプレイ装置に入力させる制御部とを備え、

前記ディスプレイ装置には前記設定値、前記修正値、前記目標値、及び前記検出値が時間の関数として表示可能であり、オペレータは該ディスプレイ装置の表示波形を見ながら前記入力装置を操作することによって前記目標値の修正を行なうことができることを特徴とする射出成形機の圧力・速度パターン制御装置が得られる。

〔実施例〕

次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図を参照すると、本発明の一実施例による制御装置100は、射出成形機の射出速度あるいは射出圧力の検出値101あるいは102を基に、前記射出成形機の射出速度あるいは射出圧力を操作量103により制御する。制御装置100は、入力されるデータ<sub>1</sub>をパターン表示するディスプレイ装置2と、オペレータが射出速度あるいは射出圧力の設定値や該設定値の修正値を時間の関数としてディスプレイ装置1に入力することができる入力装置2を備えている。関数演算部

3は、入力装置2により入力される前記設定値及び前記修正値のパターンをなめらかな時間の関数としての目標値のパターンに変換する。制御部4は、関数演算部3からの前記目標値と前記検出値101あるいは102とを比較して、該目標値に該検出値を一致させるべく操作量103を出力し、射出成形機の射出速度あるいは射出圧力を制御する。また、制御部4は、検出値101、102をディスプレイ装置1に入力させる制御も行なう。以上のようにして、ディスプレイ装置1には前記設定値、前記修正値、前記目標値、及び前記検出値が時間の関数として表示可能となっている。

射出速度あるいは射出圧力の設定値の設定は、第2図のように、座標 $v-t$ または $p-t$ ( $v$ は射出速度、 $p$ は射出圧力、 $t$ は時間を表わす)をCRTディスプレイ装置1に表示して、入力装置2としてのライトペン6またはマウス、タッチパネルやタブレットを用いて、射出速度あるいは射出圧力の設定値をCRTディスプレイ装置1

に入力する。これにより従来のデジタルスイッチによる設定方法より射出速度あるいは射出圧力のパターンの設定をパターン制限されずに自由に行なうことができる。

関数演算部3及び制御部4はマイクロコンピュータで実現される。

射出サイクル終了ごとに実際の射出速度や射出圧力を検出器(後述する)を用いて測定し、該検出器による検出値101あるいは102がCRTディスプレイ装置1に表示される。この際、オペレータにより設定された設定値パターン及びなめらかな時間の関数として表現された目標値パターンも同時にCRTディスプレイ装置1に表示する。オペレータはこれら表示された波形を見ながら、これまでの経験や勘によって各変量の相互関係を考慮して前回の射出速度や射出圧力の設定値の修正をライトペン6により行なう。以下、射出サイクル終了ごとに上述の修正を繰返して成形品の形状や樹脂の特性にあった射出速度や射出圧力のパターンを求める。

というように $\tau$ の関数として表わされる。第3図には $v_{0i}$ 及び $p_{0i}$ から求められた目標値関数 $v_{0r}$ 及び $p_{0r}$ が実線で示されている。目標値関数 $v_{0r}$ 及び $p_{0r}$ は制御部4に入力される。以上のように、なめらかな時間の関数として目標値を生成することによって、より精度の高い射出速度や射出圧力の制御が実現できる。

第4図に本実施例の制御装置100を用いた射出成形機の制御系の構成を示し、第5図にその制御系の要部を示す。第4図及び第5図を参照して、制御装置100の制御部4は、生成された目標値 $v_{0r}$ 、 $p_{0r}$ を受けると、比較器16で該目標値 $v_{0r}$ 、 $p_{0r}$ と射出速度検出器10及び射出圧力検出器11からの検出値 $v$ 、 $p$ とを比較する。比較器16の出力は補償器17に入力される。補償器17は射出成形機の動特性に応じた補償を行なう。補償器17の出力はサーボアンプ13を通して油圧サーボ弁12へ入力され、油圧サーボ弁12は、射出シリンダ9への油源15からの油の流量や圧力を調整して射出速度や射出圧力が目標値 $v_{0r}$ 、 $p_{0r}$

次に、関数演算部3の動作を説明する。

第2図のように、オペレータは、CRTディスプレイ装置1の座標 $v-i$ または $p-i$ に従ってライトペン6を用いて射出速度パターン $v_{0i}(t)$ または射出圧力パターン $p_{0i}(t)$ をディスプレイ装置1に入力する。制御装置100は $v_{0i}(t)$ 、 $p_{0i}(t)$ を第3図のような点列 $v_{0i}$ 、 $p_{0i}$ (ただし、 $i=1, 2, 3, 4$ )で表わし、デジタル化して関数演算部3へ入力する。このままでは、設定値パターンは第3図の破線のように折れ線である。関数演算部3は、 $v_{0i}$ 、 $p_{0i}$ からなめらかな目標値関数 $v_{0r}$ 、 $p_{0r}$ を得るために次のような変換を行なう。

$$v_{0r}(\tau) = \sum_{i=1}^n A_i \cdot f_i(\tau) \quad (1)$$

$$p_{0r}(\tau) = \sum_{i=1}^m B_i \cdot g_i(\tau) \quad (2)$$

ここで、 $A_i$ 、 $B_i$ は $v_{0i}$ 、 $p_{0i}$ によって決まる係数で $\tau$ はパラメータで $f_i(\tau)$ 、 $g_i(\tau)$ は例えば、

$$f_i(\tau) = g_i(\tau) = \tau^{i-1} \quad (3)$$

に従うように制御を行なう。なお、第4図において、7は金型、8は加熱シリンダ、18は樹脂である。

一回の射出サイクルが終了した時点で、第3図に示すように、オペレータの設定値パターン $v_{0i}$ 、 $p_{0i}$ と目標値パターン $v_{0r}$ 、 $p_{0r}$ と検出値パターン $v$ 、 $p$ とを同時にCRTディスプレイ装置1に表示する。このとき、樹脂18の特性や成形品の形状によって実際のパターン $v$ 、 $p$ と目標値パターン $v_{0r}$ 、 $p_{0r}$ が異なる。そこで、オペレータは経験や勘によって成形品の形状等を参考に設定値パターン $v_{0i}$ 、 $p_{0i}$ を、ライトペン6によりCRTディスプレイ装置1にて修正して、この修正値が $v_{1i}$ 、 $p_{1i}$ として新たに関数演算部3に入力される。第6図には修正値 $v_{1i}$ 、 $p_{1i}$ の一例が破線で示されている。第6図では、実線で示されている前回の設定値パターン $v_{0i}$ 、 $p_{0i}$ の一部を修正したり、入力点の数を増加して修正値パターン $v_{1i}$ 、 $p_{1i}$ を得ている。

以上の操作をN回繰返して最終的に修正値パ

ターン  $v_{N1}$ ,  $p_{N1}$  が得られ、以後、この修正値パターンから得られた目標値パターン  $v_{Nr}$ ,  $p_{Nr}$  を目標値として射出速度や射出圧力を制御することになる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、設定可能な射出速度や射出圧力のパターンは、従来のデジタルスイッチを用いた場合のように制限されず、オペレータが時間波形として、任意に設定することができる。しかも、本発明では、それらの波形をなめらかな時間の関数として表現した目標値パターンに基づいて射出速度や射出圧力の制御を行なうので、従来のデジタルスイッチにより階段状波形を与える場合よりも、射出速度や射出圧力の制御が精度良く行なえるという効果もある。

更に本発明では、オペレータの射出プロセスに対する勘や経験、すなわち成形品の形状や樹脂の特性について蓄積している知識を、射出圧力や射出速度のパターンの設定及び修正の際に

応答波形を見ながら制御にとり入れることができるので、従来の階段状波形を与える場合よりも柔軟に制御することが可能になり、目標応答波形も実現し易い。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による射出成形機の圧力・速度パターン制御装置のブロック図、第2図は第1図におけるディスプレイ装置と入力装置の一例を示した図、第3図は本発明の動作を説明するための図、第4図は第1図の制御装置を用いた射出成形機の制御系の構成を示した図、第5図は第4図の制御系の要部のブロック図、第6図は本発明の設定値の修正動作を説明するための図である。

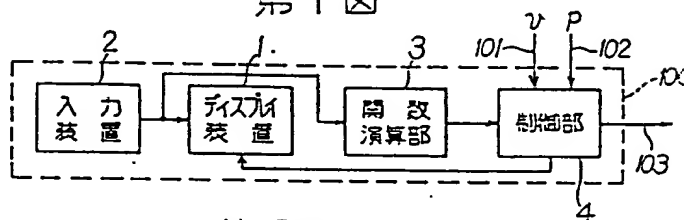
1…ディスプレイ装置、2…入力装置、3…関数演算部、4…制御部、6…ライトペン、7…金型、8…加熱シリンダ、9…射出シリンダ、10…射出速度検出器、11…射出圧力検出器、12…油圧サーボ弁、13…サーボアンプ、15…油源、

16…比較器、17…補償器、18…樹脂、100…制御装置。

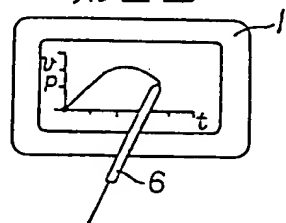
発明人 (7753) 弁理士 池田 憲保



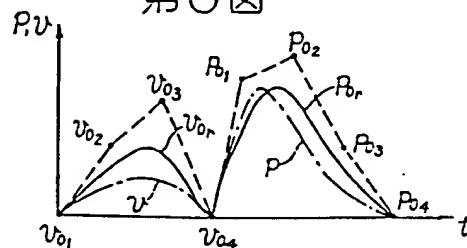
第1図



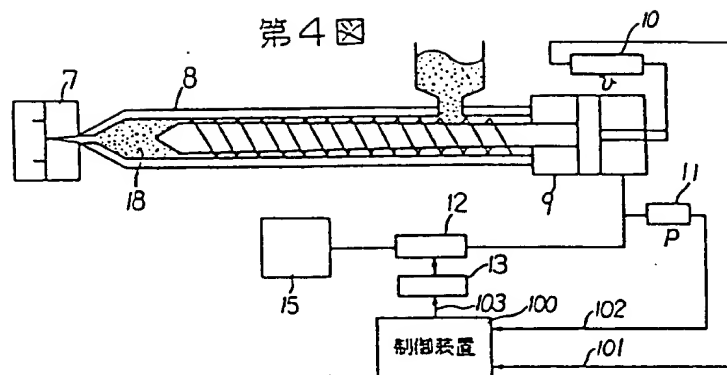
第2図



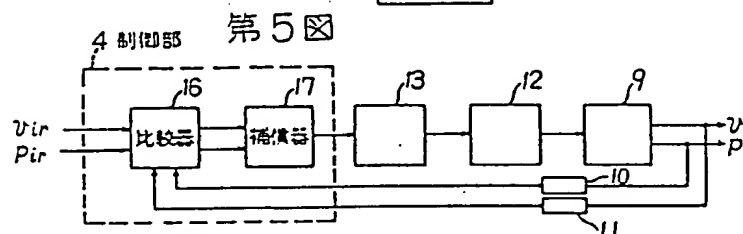
第3図



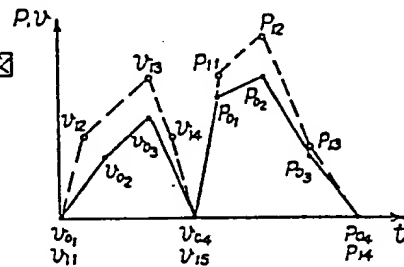
第4図



第5図



第6図



BEST AVAILABLE COPY